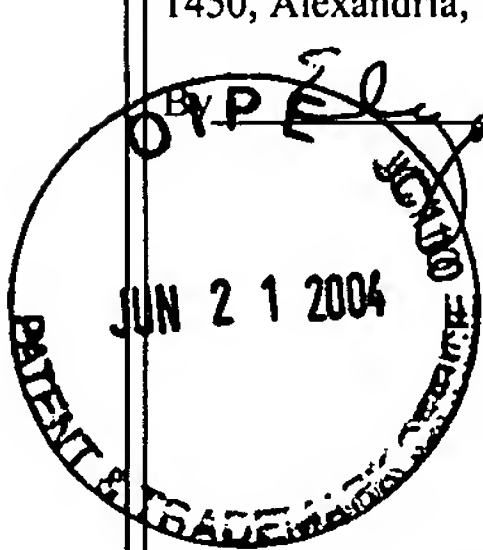


I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22131-1450, on June 18, 2004

PATENT

Attorney Docket No. SIC-04-002



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

RYUICHIRO TAKAMOTO, et al.

Application No.: 10/708,497

Filed: March 8, 2004

For: BICYCLE SHIFT CONTROL DEVICE  
WITH DECREASED STRESS DURING  
SHIFTING

) Examiner: Unassigned

) Art Unit: 3682

) SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of a priority document, JP 2003-065702, to be made of record in the above-captioned case.

Respectfully submitted,

James A. Deland  
Reg. No. 31,242

**CUSTOMER NO. 29863**  
DELAND LAW OFFICE  
P.O. Box 69  
Klamath River, CA 96050-0069  
(530) 465-2430

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月11日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-065702  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-065702]

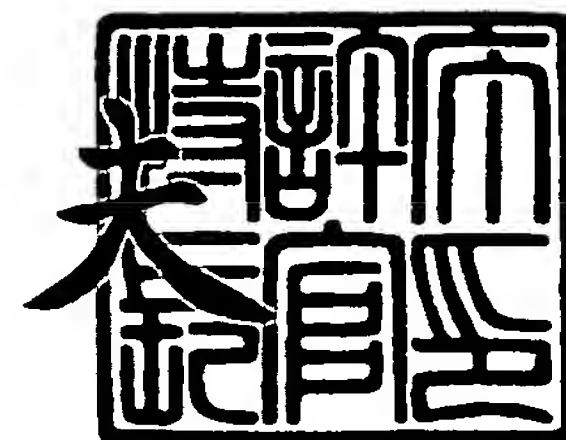
出願人 株式会社シマノ  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社



2003年12月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 SN020217P

【提出日】 平成15年 3月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B62M 9/12

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府堺市深井清水町 2 0 9 0 - 4

    【氏名】 高本 隆一郎

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府柏原市片山町 1 3 番 1 3 号 ナショナル自転車工業株式会社内

    【氏名】 谷田 正人

【特許出願人】

    【識別番号】 000002439

    【氏名又は名称】 株式会社シマノ

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100094145

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小野 由己男

    【連絡先】 0 6 - 6 3 1 6 - 5 5 3 3

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109450

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 關 健一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100111187

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 秀忠

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 020905

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 二輪車用変速制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、

二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、

前記動力制御信号を送出した所定時間経過後に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、  
を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項 2】

前記動力制御信号送出手段は、前記二輪車の走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する、請求項 1 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 3】

前記変速装置は内装変速機の変速を行う、請求項 1 又は 2 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 4】

前記走行状態検出手段は前記二輪車の車速を検出するものである、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 5】

前記二輪車は自転車であり、

前記走行状態検出手段は前記自転車のクランク回転数を検出するものである、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 6】

制御条件が第 1 条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を

記憶した第 1 テーブルと、制御条件が第 2 条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第 2 テーブルとを有する変速制御テーブルと、外部からの制御条件を受け付ける条件受信手段とをさらに備え、  
前記変速信号送出手段は、前記条件受信手段で受信した制御条件に基づいて前記第 1 テーブル又は第 2 テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する、  
請求項 1 から 5 のいずれかに記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 7】

前記二輪車は自転車であり、  
前記制御条件は踏力値に関連する条件である、  
請求項 6 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 8】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、  
二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、  
前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させる動力制御手段と、  
前記動力が停止又は低下されている間に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、  
を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項 9】

前記二輪車は自転車であり、  
前記自転車の踏力が所定の踏力以下の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第 1 テーブルと、前記踏力が前記所定の踏力を越えた場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第 2 テーブルとを有する変速制御テーブルと、  
自転車の踏力を検出するための踏力検出手段とをさらに備え、  
前記変速信号送出手段は、前記踏力に基づいて前記第 1 テーブル又は第 2 テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する、

請求項 8 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 1 0】

前記制御用しきい値は車速である、請求項 9 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 1 1】

前記制御用しきい値はクランク回転数である、請求項 9 に記載の二輪車用変速制御装置。

【請求項 1 2】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速操作時における変速動作を制御するための変速制御装置であって、

変速指示の操作が行われたことを検出するための変速指示検出手段と、

前記変速指示検出手段により変速指示の操作が行われたことが検出されたときに前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、

前記動力制御信号を送出した所定時間経過後に前記変速指示に対応する変速動作のための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項 1 3】

電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置であって、

二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、

前記二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に前記変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段と、

自転車の踏力を検出するための踏力検出手段と、

前記変速信号が送出された後、踏力が所定の踏力以下になった場合に前記電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御手段と、

を備えた二輪車用変速制御装置。

【請求項 1 4】

前記変速装置を駆動する力を蓄える変速装置駆動力蓄積手段をさらに備えた、請求項 1 3 に記載の二輪車用変速制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0 0 0 1】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、二輪車用変速制御装置、特に、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした変速制御装置に関する。

**【0 0 0 2】****【従来の技術】**

自転車においては、ハブの内部に変速機構を備えた内装変速装置を有するものが提供されているが、このような内装変速装置を備えた自転車では、変速機構に負荷が作用している状態では変速をスムーズに行うことができない。特に、電動機からの補助動力を受けて走行する電動補助自転車において、変速操作を自動で行うようにした場合は、このような問題が顕著となる。

**【0 0 0 3】**

そこで、特開 2 0 0 1 - 1 0 5 8 1 号公報に示されるような自転車の自動変速装置が提供されている。この公報に示された装置では、速度と踏力とが検出され、検出された速度と踏力に応じて最適なシフトポジションが選択されるようになっている。そして、変速の際には、踏力が低下するタイミングに合わせて変速動作を行うようにしている。

**【0 0 0 4】****【特許文献 1】**

特開 2 0 0 1 - 1 0 5 8 1 号公報

**【0 0 0 5】****【発明が解決しようとする課題】**

前記公報に示された装置では、速度と踏力とを検出し、これらの 2 つのパラメータに従ってシフトタイミングを決定しているので、制御のための処理が複雑になる。また、コントローラは電動機との間及び変速装置との間の両方において双方向の通信を行う必要があり、やはり制御が複雑になるという問題がある。

**【0 0 0 6】**

以上のような問題は、自動変速装置に限定されるものではなく、乗り手が変速



のための指示を出し、それに応じてアクチュエータによって変速動作を行うようにした変速装置にも同様に存在する。

本発明の目的は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、簡単な制御で変速をスムーズに行えるようにすることにある。

【 0 0 0 7 】

### 【課題を解決するための手段】

発明 1 に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段とを備えている。

【 0 0 0 8 】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下するための動力制御信号が送出される。電動機側では、この信号を受けて、動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、動力制御信号が送出されて所定時間経過後に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出される。変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行される。

【 0 0 0 9 】

ここでは、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達したときに電動機からの動力の供給が停止又は低下させられるので、そのタイミングで変速動作を実行することにより、変速を容易にかつスムーズに行うことができる。そして、この処理を実行する際に、変速信号送出手段は動力制御信号を送出した所定時間経過後に一方的に変速信号を送出するだけでよく、複雑な判断等の制御処理が不要になる。

【0 0 1 0】

発明 2 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 の装置において、動力制御信号

送出手段は、二輪車の走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する。

一般に、電動機からの動力を利用して走行する二輪車では、シフトダウンの際の変速操作が困難である。そこで、この発明では、走行状態がシフトダウンのための所定の状態になったときに動力制御信号を送出する。これにより、シフトダウンの際に動力の供給が停止又は低下させられ、変速をスムーズに行える。

#### 【 0 0 1 1 】

発明 3 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 又は 2 の装置において、変速装置は内装変速機の変速を行う。

前述のように、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、特に内装変速機を用いた場合は、変速が困難になる。しかし、本発明をこの種の二輪車に適用することによって、変速が容易になる。

#### 【 0 0 1 2 】

発明 4 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 から 3 のいずれかの装置において、走行状態検出手段は二輪車の車速を検出するものである。

この装置では、走行状態として車速を検出し、車速が一定の速度になったときに動力制御信号を送出する。この場合は、車速が一定の速度になったときに変速が行われるので、その際に動力を停止又は低下でき、変速が容易になる。

#### 【 0 0 1 3 】

発明 5 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 から 3 のいずれかの装置において、二輪車は自転車であり、走行状態検出手段は自転車のクランク回転数を検出するものである。

例えば、走行状態として車速を検出し、制御を行う場合、車速は各変速段毎に異なる。しかし、クランク回転数を検出して制御を行う場合、各段においてほぼ同じクランク回転数で変速を行うように制御することができ、制御が容易になる。また、クランク回転数が一定の値の場合に変速を行うようにすれば、乗り手にとって変速ポイントがわかりやすく、予想外のタイミングで変速されるという不自然さをなくすることができる。

#### 【 0 0 1 4 】

発明 6 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 から 5 のいずれかの装置において、制御条件が第 1 条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第 1 テーブルと、制御条件が第 2 条件の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第 2 テーブルとを有する変速制御テーブルと、外部からの制御条件を受け付ける条件受信手段とをさらに備えている。そして、変速信号送出手段は、条件受信手段で受信した制御条件に基づいて第 1 テーブル又は第 2 テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて変速信号を送出する。

#### 【0015】

この装置では、外部からの制御条件を受け付け、その受け付けた制御条件に応じて第 1 テーブル又は第 2 テーブルが選択される。そして、選択されたテーブルに基づいて変速信号が送出手段に送られる。この場合は、制御条件に応じて変速段の制御用しきい値を変えることができる。

発明 7 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 6 の装置において、二輪車は自転車であり、制御条件は踏力値に関連する条件である。

#### 【0016】

ここでは、踏力値に応じて変速のためのしきい値を変えることができ、走行条件に応じて適切な変速タイミングを設定することができる。

発明 8 に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させる動力制御手段と、動力が停止又は低下させられている間に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出手段とを備えている。

#### 【0017】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に電動機からの動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、この間に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出手段に送られる。変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行さ

れる。

#### 【0018】

ここでは、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達したときに電動機からの動力の供給が停止又は低下させられるので、そのタイミングで変速操作を実行することにより、変速を容易にかつスムーズに行うことができる。そして、この処理を実行する際に、変速信号送出手段は動力制御信号を送出した所定時間経過後、すなわち動力が停止又は低下させられている間に、一方的に変速信号を送出するだけでよく、複雑な判断等の制御処理が不要になる。

#### 【0019】

発明9に係る二輪車用変速制御装置は、発明8の装置において、二輪車は自転車であり、自転車の踏力が所定の踏力以下の場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第1テーブルと、踏力が所定の踏力を越えた場合の変速のための変速段と制御用しきい値との関係を記憶した第2テーブルとを有する変速制御テーブルと、自転車の踏力を検出するための踏力検出手段とをさらに備えている。そして、変速信号送出手段は、踏力に基づいて第1テーブル又は第2テーブルを選択し、選択されたテーブルに基づいて前記変速信号を送出する。

#### 【0020】

ここでは、前記同様に、踏力に応じて変速のためのしきい値を変えることができ、走行条件に応じて適切な変速タイミングを設定することができる。

発明10に係る二輪車用変速制御装置は、発明9の装置において、制御用しきい値は車速である。

この装置では、踏力及び車速に応じて変速操作を行わせることができる。

#### 【0021】

発明11に係る二輪車用変速制御装置は、発明9の装置において、制御用しきい値はクランク回転数である。

この装置では、踏力及びクランク回転数に応じて変速操作を行わせることができる。

発明12に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速操作時における変速動作を制御するための装置であって、変速指

示の操作が行われたことを検出するための変速指示検出手段と、変速指示検出手段により変速指示の操作が行われたことが検出されたときに電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力制御信号送出手段と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に変速指示に対応する変速動作のための変速信号を送出する変速信号送出手段とを備えている。

#### 【 0 0 2 2 】

この装置では、乗り手によって変速のための指示がなされると、この指示が検出され、電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下するための動力制御信号が送出手段と、この信号を受けて、動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。そして、動力制御信号が送出手段と、所定時間経過後に、変速装置に対して変速を実行するための変速信号が送出手段と、変速装置側では、この変速信号を受けて変速装置の変速動作が実行される。

#### 【 0 0 2 3 】

ここでは、自動変速ではなく、乗り手によって変速の指示がなされる場合においても、適切なタイミングで電動機からの動力の供給が停止又は低下させられる。したがって、前記同様に、変速を容易にかつスムーズに行うことができ、また、制御処理が簡単になる。

発明 1 3 に係る二輪車用変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する二輪車の変速装置を制御するようにした装置であって、二輪車の走行状態を検出する走行状態検出手段と、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達した際に変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出手段と、変速信号が送出手段と、自転車の踏力を検出するための踏力検出手段と、変速信号が送出手段と、後踏力が所定の踏力以下になった場合に電動機の動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御手段とを備えている。

#### 【 0 0 2 4 】

この装置では、二輪車の走行状態が検出され、検出された走行状態が予め定められた状態に達した際に変速を実行するための変速信号が変速装置に対して送出手段と、自転車の踏力が所定の値以下になった場合に電動機からの動力の供給が一時的に停止又は低下させられる。



ここでは、変速装置において、変速信号を受けた後の作動により得られる変速のための駆動力をバネ構造等により蓄積しておくことにより、二輪車の走行状態が予め定められた状態に達して電動機からの動力の供給が停止又は低下させられたときに、蓄積されていた駆動力によって変速動作が実行される。したがって、前記同様に、変速を容易にかつスムーズに行うことができるとともに、制御が簡単になる。

#### 【 0 0 2 5 】

発明 1 4 に係る二輪車用変速制御装置は、発明 1 3 の装置において、変速装置を駆動する力を蓄える変速装置駆動力蓄積手段をさらに備えている。

ここでは、変速のための駆動力が変速装置駆動力蓄積手段に蓄積される。そして、電動機からの動力の供給が停止又は低下させられたときに、蓄積されていた駆動力によって変速動作が実行される。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第 1 実施形態〕

##### 〔構成〕

図 1 において、本発明の一実施形態を採用した自転車は軽快車であり、ダブルループ形のフレーム体 2 とフロントフォーク 3 とを有するフレーム 1 と、ハンドル部 4 と、駆動部 5 と、発電ハブ 1 2 が装着された前輪 6 と、3 段変速の内装変速ハブ 1 0 が装着された後輪 7 と、前後のブレーキ装置 8（前用のみ図示）と、内装変速ハブ 1 0 を手元で操作するための変速操作部 9 とを備えている。また、フレーム 1 にはサドル 1 1 や補助動力用モータに電力を供給するためのバッテリー 2 7 が取り付けられている。なお、この自転車には、手動操作用のレバー、ワイヤ等からなる変速操作装置は設けられていない。

#### 【 0 0 2 7 】

ハンドル部 4 は、フロントフォーク 3 の上部に固定された、ハンドルステム 1 4 とハンドルステム 1 4 に固定されたハンドルバー 1 5 とを有している。ハンドルバー 1 5 の両端にはブレーキ装置 8 を構成するブレーキレバー 1 6 とグリップ 1 7 とが装着されている。右側のブレーキレバー 1 6 には変速操作部 9 が装着さ

れている。

#### 【0 0 2 8】

変速操作部 9 は、図 2 に示すように、右側（前輪用）のブレーキレバー 1 6 に一体で形成された操作パネル 2 0 と、操作パネル 2 0 の下部に左右に並べて配置された 2 つの操作ボタン 2 1，2 2 と、操作ボタン 2 1，2 2 の上方に配置された操作ダイヤル 2 3 と、操作ダイヤル 2 3 の左方に配置された液晶表示部 2 4 とを有している。操作パネル 2 0 の内部には変速操作を制御するための変速制御部 2 5（図 3）が収納されている。

#### 【0 0 2 9】

操作ボタン 2 1，2 2 は、三角形の押しボタンである。左側の操作ボタン 2 1 は低速段から高速段への変速を行うためのボタンであり、右側の操作ボタン 2 2 は高速段から低速段への変速を行うためのボタンである。操作ダイヤル 2 3 は、2 つの変速モードとパーキング（P）モードとを切り換えるためのダイヤルであり、3 つの停止位置 P，A，M を有している。ここで 2 つの変速モードとは、自動変速（A）モードと手動変速（M）モードであり、自動変速モードは、発電ハブ 1 2 からの車速信号に基づいて内装変速ハブ 1 0 を自動変速するモードである。なお、この自動変速モードでは、変速のための 2 種類のテーブルが用意されており、踏力値に応じていずれのテーブルを使用するかを決定するようにしている。また、手動変速モードは、操作ボタン 2 1，2 2 の操作により、所望の変速段に内装変速ハブ 1 0 を変速するモードである。パーキングモードは、内装変速ハブ 1 0 をロックして後輪 7 の回転を規制するモードである。液晶表示部 2 4 には、現在の走行速度が表示されるとともに、変速時に操作された変速段が表示される。

#### 【0 0 3 0】

変速制御部 2 5 は、CPU，RAM，ROM，I/O インターフェイスからなるマイクロコンピュータを備えている。変速制御部 2 5 には、図 3 に示すように、発電ハブ 1 2 と、内装変速ハブ 1 0 の動作位置を検出するためのポテンシオメータ等からなる動作位置センサ 2 6 と、操作ダイヤル 2 3 と、操作ボタン 2 1，2 2 とが接続されている。また、変速制御部 2 5 には、バッテリー 2 7 と、モータ

ドライバ28と、液晶表示部24と、記憶部30と、他の入出力部とが接続されている。電源27は、乾電池などの一次電池やリチウム水素電池などの二次電池を用いることができ、変速制御部25やモータドライバ28に電力を供給する。

### 【0031】

発電ハブ12は、たとえば28極の交流発電機であり、車速に応じた交流信号を前輪6の回転により発生し、この発電ハブ12からの交流信号のパルスにより、変速制御部25は車速を検出する。

モータドライバ28には内装変速ハブ10を駆動する変速モータ29が接続されている。記憶部30は、たとえばEEPROM等の書換え可能な不揮発メモリで構成され、そこにはパーキングモードで使用する暗証や速度検出に使用するタイヤ径等の各種のデータが記憶されている。また、図4に示すように、自動変速モード時のシフトアップ及びダウンの際の車速しきい値が記憶されている。ここで、変速のための車速しきい値として、2種類のテーブルが用意されている。「高トルクモード」における車速しきい値は踏力値が所定値以上になった際の車速しきい値であり、「ノーマルモード」における車速しきい値は踏力値が所定値に達していない場合の車速しきい値である。変速制御部25は、各モードに応じて変速モータ29を制御するとともに、液晶表示部24を表示制御する。

### 【0032】

また、この自転車は、補助動力の供給を制御するためのアシスト制御部40を有している。このアシスト制御部40は、変速制御部25と同様に、CPU、RAM、ROM、I/Oインターフェイスからなるマイクロコンピュータを備えており、送受信用の2本の制御ラインによって変速制御部25と接続されている。そして、このアシスト制御部40には、踏力値を検出するためのトルクセンサ41と、記憶部42と、モータドライバ43と、補助動力用モータ44とが接続されている。補助動力用モータ44はクランク軸の回転を補助するために設けられたものであり、バッテリー27によって駆動されるようになっている。

### 【0033】

駆動部5は、図1に示すように、フレーム体2の下部（ハンガー部）に設けられ、フロントスプロケットが装着されたクランク18と、リアスプロケットが装



着された内装変速ハブ 1 0 と、両スプロケットに掛け渡されたチェーン 1 9 とを有している。内装変速ハブ 1 0 は、3 つの変速段とロック位置とを有する 3 段変速ハブであり、変速モータ 2 9 により 3 つの変速位置とロック位置との合計 4 つの位置に切り換えられる。そして、補助動力用モータ 4 4 （図 3 参照）によって、クランクの回転力に補助力が与えられるようになっている。

#### 【 0 0 3 4 】

##### 〔変速動作〕

変速及びロック操作は、変速操作部 9 の操作ダイヤル 2 3 によるモード選択及び操作ボタン 2 1, 2 2 による変速操作により変速モータ 2 9 を動作させることにより行われる。

図 5 は、変速制御部 2 5 の制御動作を示すフローチャートである。

#### 【 0 0 3 5 】

電源が投入されると、ステップ S 1 で初期設定を行う。次にステップ S 2 では、操作ダイヤル 2 3 がパーキング（P）モードにセットされたか否かを判断し、ステップ S 3 では、操作ダイヤル 2 3 が自動変速（A）モードにセットされたか否かを判断し、ステップ S 4 では、操作ダイヤル 2 3 が手動変速（M）モードにセットされたか否かを判断し、ステップ S 5 では、他の処理が選択されたか否かを判断する。

#### 【 0 0 3 6 】

操作ダイヤル 2 3 が P 位置に回されパーキング（P）モードにセットされた場合には、ステップ S 2 からステップ S 6 に移行する。ステップ S 6 では、パーキング（P）処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が A 位置に回され自動変速モードがセットされた場合には、ステップ S 3 からステップ S 7 に移行する。ステップ S 7 では、図 6 に示す自動変速（A）処理を実行する。操作ダイヤル 2 3 が M 位置に回され手動変速モードがセットされた場合には、ステップ S 4 からステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 では、図 7 に示す手動変速（M）処理を実行する。他の処理が選択された場合にはステップ S 5 からステップ S 9 に移行し、選択された処理を実行する。

#### 【 0 0 3 7 】

### ＜パーキング処理＞

ステップ S 6 のパーキング (P) 処理では、内装変速ハブ 1 0 のロック状態を解除するための暗証を登録する暗証登録処理やロック状態を解除するための暗証入力及び照合を行う暗証入力処理などの処理を操作ボタン 2 1, 2 2 の操作に応じて実行する。

### 【 0 0 3 8 】

### ＜自動変速処理＞

ステップ S 7 の自動変速 (A) 処理では、車速 S に応じて変速段を選択し、変速動作を実行する。まず、図 6 のステップ S 1 0 において、ノーマルモードにおける変速条件を満たしたか否かを判断する。すなわち、図 4 のテーブルを参照して、例えば、現在 2 速で走行している場合、車速が 1 6 km/h になったか否かを判断する。ここで、現在のシフトポジションは動作位置センサ 2 6 により、車速は発電ハブ 1 2 からの信号により、それぞれ逐次変速制御部 2 5 が取り込んでいる。また、踏力値はトルクセンサ 4 1 により検出されており、この検出値はアシスト制御部 4 0 に取り込まれている。

### 【 0 0 3 9 】

ここで、アシスト制御部 4 0 側では、走行中において踏力値がトルクセンサ 4 1 により常に検出されている。そこで、アシスト制御部 4 0 では、図 6 のステップ P 1 0 において、踏力値 T が所定の値 T H 以上であるときは、その旨を示す信号 (ハイトルク信号) を変速制御部 2 5 に送出する。具体的には、変速制御部 2 5 との間に設けられた制御ラインの電圧を、例えば通常 3 V であるところを 0 V にする。

### 【 0 0 4 0 】

一方、変速制御部 2 5 では、ステップ S 1 0 でノーマルモードにおける変速条件を満たしたと判断すると、ステップ S 1 1 に移行する。ステップ S 1 1 では、アシスト制御部 4 0 からハイトルク信号が送出されてきているか否か、すなわち、踏力値が T H 以上であるか否かを判断する。踏力値が T H 以上の場合は、ステップ S 1 1 からステップ S 1 2 に移行する。このステップ S 1 2 では、ハイトルクモードにおける変速条件を満たしたか否かを判断する。すなわち、先の例のよ

うに現在のシフトポジションが2速である場合は、車速が18.5km/hになったか否かを判断する。ノーマルトルクモードにおける変速条件を満たした状態で踏力値がTH未満の場合はステップS11からステップS12をスキップしてステップS13に、またハイトルクモードにおける変速条件を満たした場合はステップS12からステップS13に、それぞれ移行する。ステップS13では、アシスト制御部40に対して動力制御信号を送出する。具体的には、変速制御部25とアシスト制御部40との間の制御ラインの電圧を、通常3Vであるところを100msだけ0Vにする。

#### 【0041】

アシスト制御部40側では、動力制御信号の送検知すると、ステップP12からステップP13に移行する。ステップP13では、補助動力の供給を一時的に停止する。そして、ステップP14において所定時間T2が経過したか否かを判断し、経過すればステップP15に移行する。ステップP15では補助動力の供給を再開する。

#### 【0042】

変速制御部25側では、ステップS14において所定時間T1（先の例では100ms）が経過したか否かを判断する。そして、所定時間T1が経過すれば、ステップS14からステップS15に移行する。ステップS15では、変速信号を送出する。この変速信号により、モータドライバ28を介してモータ29が駆動され、変速動作が実行される。

#### 【0043】

ここでは、変速制御部25からアシスト制御部40に対して動力制御信号が送出された後、所定時間T1が経過するまでに、アシスト制御部40側で補助動力の供給が一時的に停止される。そして、このタイミングから所定時間T2が経過するまでは補助動力の供給がなされないため、変速機構側の各部材に負荷が作用しない。そこで、この期間に、変速制御部25において変速信号を送出し、変速動作を実行させる。したがって、スムーズな変速が可能となる。

#### 【0044】

<手動変速処理>

ステップ S 8 の手動変速 (M) 処理では、乗り手の変速指示に応じて変速段が選択され、変速動作を実行する。まず、図 7 のステップ S 2 0 において、変速のための指示がなされたか否か、すなわち、操作ボタン 2 1, 2 2 が操作されたか否かを判断する。変速のための操作ボタンが押された場合は、ステップ S 2 0 からステップ S 2 1 に移行し、動力制御信号を送出する。この動力制御信号は前述の自動変速処理の場合の動力制御信号と全く同様である。

#### 【0045】

アシスト制御部 4 0 側では、動力制御信号の送検知すると、ステップ P 2 0 からステップ P 2 1 に移行し、補助動力の供給を一時的に停止する。そして、ステップ P 2 2 において所定時間 T 2 が経過したか否かを判断し、経過すればステップ P 2 3 に移行する。ステップ P 2 3 では補助動力の供給を再開する。

変速制御部 2 5 側では、ステップ S 2 2 において所定時間 T 1 が経過したか否かを判断する。そして、所定時間 T 1 が経過すれば、ステップ S 2 2 からステップ S 2 3 に移行する。ステップ S 2 3 では、変速信号を送出する。この変速信号により、モータドライバ 2 8 を介して変速モータ 2 9 が駆動され、操作ボタンの指示に応じた変速動作が実行される。

#### 【0046】

ここでも、前記同様に、補助動力の供給が停止させられている間に変速動作が実行されることになり、スムーズな変速動作を行うことができる。また、制御も簡単になる。

[第 2 実施形態]

[構成]

図 8 に本発明の第 2 実施形態による装置のブロック図を示す。

#### 【0047】

この第 2 実施形態では、内装変速ハブ 1 0' において、変速機構 1 0 a を駆動するための作動力を蓄積するための機構 1 0 b が設けられている。この作動力蓄積機構 1 0 b は、変速モータ 2 9 からの力を受けてこの力を蓄積しておき、その後、変速機構 1 0 a において変速可能なときに、蓄積された力を利用して変速を行うための機構である。

## 【 0 0 4 8 】

作動力蓄積機構 1 0 b の具体的な構成については、例えば特許第 3 1 0 7 3 1 7 号の登録公報に示されたような構成（段落 0 0 1 1 の記載及び図 1、図 4、図 8 参照）が採用可能である。ここでは、コイルスプリングの一端が駆動側の回転部材に係止されるとともに、コイルスプリングの他端が被駆動側の回転部材に係止されている。したがって、この構成では、被駆動側の回転部材の回転が禁止されたり、あるいは回転抵抗が大きく回転が困難な場合は、駆動側の回転力はコイルスプリングにねじりとして蓄積され、その後、被駆動側の回転部材の回転が許容されたり、あるいは回転抵抗が小さくなったときに、コイルスプリングに蓄積された力により、被駆動側の回転部材が回転させられる。

## 【 0 0 4 9 】

このような構成を利用し、変速モータ 2 9 側の回転部材と変速機構 1 0 a 側の回転部材とをコイルスプリングにより連結すればよい。この場合は、変速機 1 0 a 側の部材に大きな負荷が作用している状態で、変速モータ 2 9 側から回転力を与えると、この回転力はコイルスプリングに一旦蓄積される。そして、変速機 1 0 a 側の各部材に作用する負荷が小さくなったり、あるいは負荷がなくなると、コイルスプリングに蓄積された力によって変速機 1 0 a 側の各部材が駆動され、これにより変速が行われる。

## 【 0 0 5 0 】

なお、他の構成は制御処理を除いて第 1 実施形態と全く同様である。

以上のような構成を有する内装変速ハブ 1 0' を用いれば、次に示すような制御処理が可能となる。

## 〔変速動作〕

変速制御部 2 5 の基本的な制御動作は図 5 に示すフローチャートと同様であり、パーキング処理についても前記実施形態と同様である。また、自動変速処理及び手動変速処理が異なるが、異なる点については、両者とも同様であるので、以下では、自動変速処理についてのみ説明する。

## 【 0 0 5 1 】

## &lt; 自動変速処理 &gt;



まず、図 9 のステップ S 3 0 において、変速条件を満たしたか否かを判断する。この判断は、前記同様に、車速が所定の速度になったか否かによって行う。変速条件を満たしたと判断すると、ステップ S 3 0 からステップ S 3 1 に移行する。ステップ S 3 1 では変速信号をモータドライバ 2 8 に送出するとともに、アシスト制御部 4 0 にも送出する。この変速信号により、モータドライバ 2 8 を介して変速モータ 2 9 が駆動される。ここで、踏力値が大きい場合、内装変速ハブ 1 0 の変速機構の各部に負荷が作用しており、この場合は変速動作をスムーズに行うことができない。このように、内装変速ハブ 1 0 の各部に負荷が作用し、回転部材や移動部材が移動しにくい場合は、変速モータ 2 9 の回転力は作動力蓄積機構 1 0 b としてのコイルスプリングに蓄積される。したがって、変速機構はこの時点では作動せず、変速は行われない。

#### 【 0 0 5 2 】

一方、アシスト制御部 4 0 側では、ステップ P 3 0 において変速信号が送出されてきたことを検知すると、ステップ P 3 0 からステップ P 3 1 に移行する。ステップ P 3 1 では、踏力値 T が所定のしきい値  $T_{th}$  を下回ったか否かを判断する。踏力値がしきい値を下回った場合は、変速機構側の各部に作用する負荷も小さくなっていると判断されるので、この場合は、ステップ P 3 2 に移行し、補助動力の供給を一時的に停止する。

#### 【 0 0 5 3 】

補助動力が一時的に停止されると、変速機構側の各部に作用する負荷はなくなるので、各部材の回転又は移動がスムーズに行えるようになる。したがって、前述の変速信号の送出によって作動力蓄積機構 1 0 b に蓄積されていた力によって、各部材がスムーズに回転又は移動可能となり、これにより変速が行われる。

そして、ステップ P 3 3 において所定時間 T 3 が経過したか否かを判断し、経過すればステップ P 4 4 に移行する。ステップ P 4 4 では補助動力の供給を再開する。

#### 【 0 0 5 4 】

このような実施形態によっても、変速をスムーズに行うことができる。

[他の実施形態]

(a) 自動変速のためのパラメータ（走行状態）は車速に限定されるものではなく、例えばクランク回転数によって変速を行うようにしてもよい。この場合は、自転車のギアクランクに磁石等の検出子を装着し、自転車のフレーム体に検出子の回転を検出するたとえばリードスイッチからなる回転検出器を装着してクランク回転数を検出すればよい。

#### 【 0 0 5 5 】

(b) 前記実施形態では、動力制御信号を受けて補助動力を一時的に停止するようにしたが、補助動力を所定の値以下に低下させるようにしても同様の効果を得ることができる。

(c) 前記実施形態では変速装置として3段変速の内装変速ハブを例に説明したが、変速段の数や変速装置の形態は前記実施形態に限定されない。

#### 【 0 0 5 6 】

(d) 前記実施形態ではモータで駆動される変速装置を例に説明したが、ソレノイドや電気・油圧・空圧シリンダ等の他のアクチュエータで駆動される変速装置の制御にも本発明を適用できる。

(e) 前記実施形態では、発電ハブ12からのパルスにより車速を検出したが、フロントフォークなどの車体に設けられたリードスイッチなどの回転検出器と車輪に装着された磁石などの検出子とからなる車速センサからのパルスにより車速を検出するものにも本発明を適用できる。この場合、磁石を回転方向に複数設けてもよい。

#### 【 0 0 5 7 】

(f) 本発明は自転車以外の二輪車にも適用することが可能である。

(g) 前記実施形態では、シフトアップ及びシフトダウンの両操作時において補助動力の一時停止を行うようにしたが、変速が困難であるのはシフトダウン時が顕著であるので、シフトダウン時にのみ補助動力の一時停止を実行するようにしても良い。

#### 【 0 0 5 8 】

(h) 前記実施形態では、踏力値について特に説明していないが、制御のための踏力のしきい値を複数設定しておき、状況により使用する踏力のしきい値を選

択するようにしてもよい。

#### 【 0 0 5 9 】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、電動機からの動力を利用して走行する二輪車において、簡単な制御で変速をスムーズに行うことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施形態が採用された自転車の側面図。

##### 【図 2】

そのハンドル部分の斜視図。

##### 【図 3】

制御系の構成の一例を示すブロック図。

##### 【図 4】

変速条件の一例を示す図。

##### 【図 5】

変速制御処理のメインルーチンのフローチャートの一例。

##### 【図 6】

自動変速処理のフローチャートの一例。

##### 【図 7】

手動変速処理のフローチャートの一例。

##### 【図 8】

本発明の第 2 実施形態の図 3 の相当する図。

##### 【図 9】

第 2 実施形態の自動変速処理のフローチャートの一例。

##### 【符号の説明】

1 0, 1 0' 内装変速ハブ

1 2 発電ハブ

2 5 変速制御部

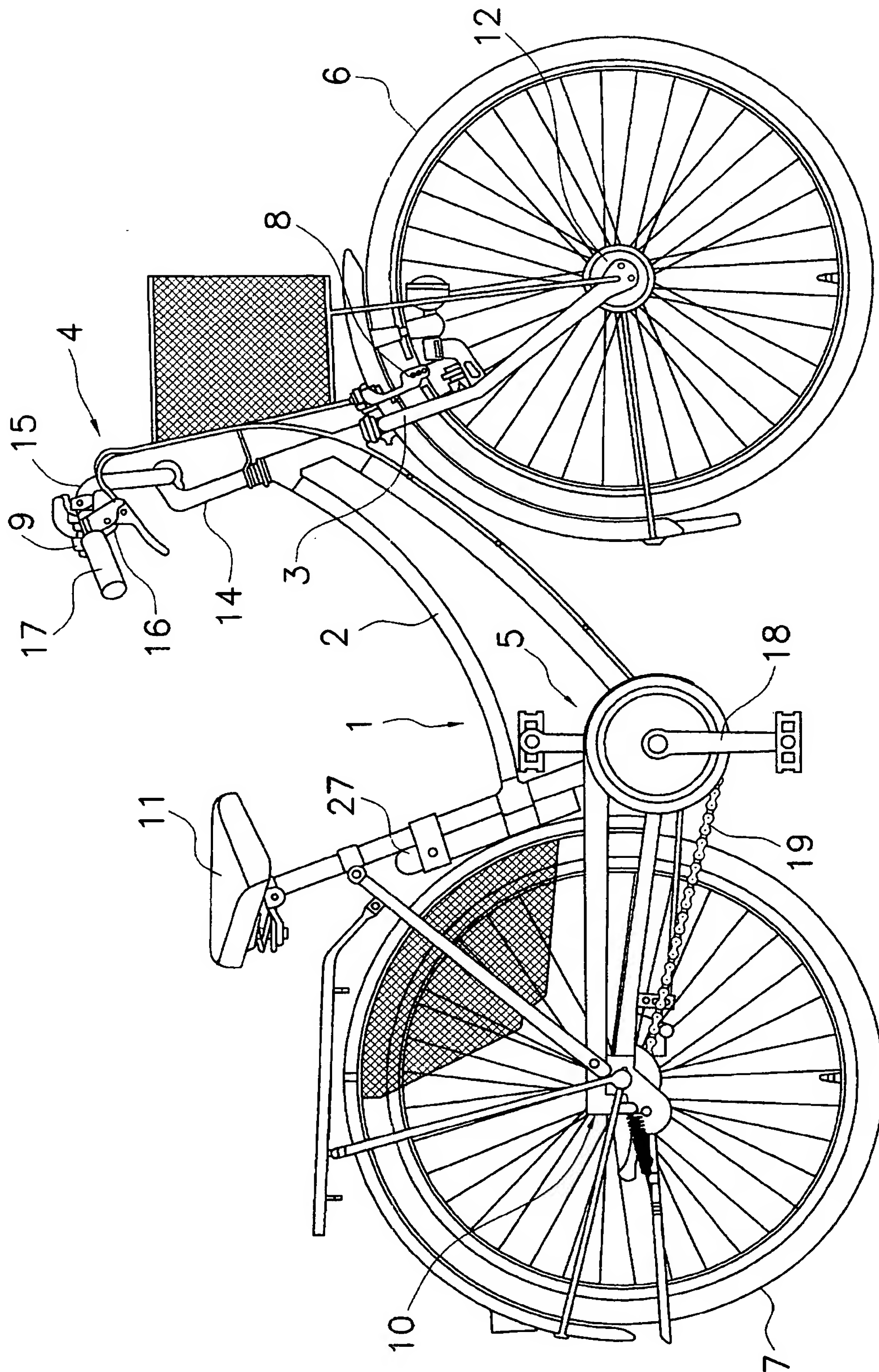
2 6 動作位置センサ



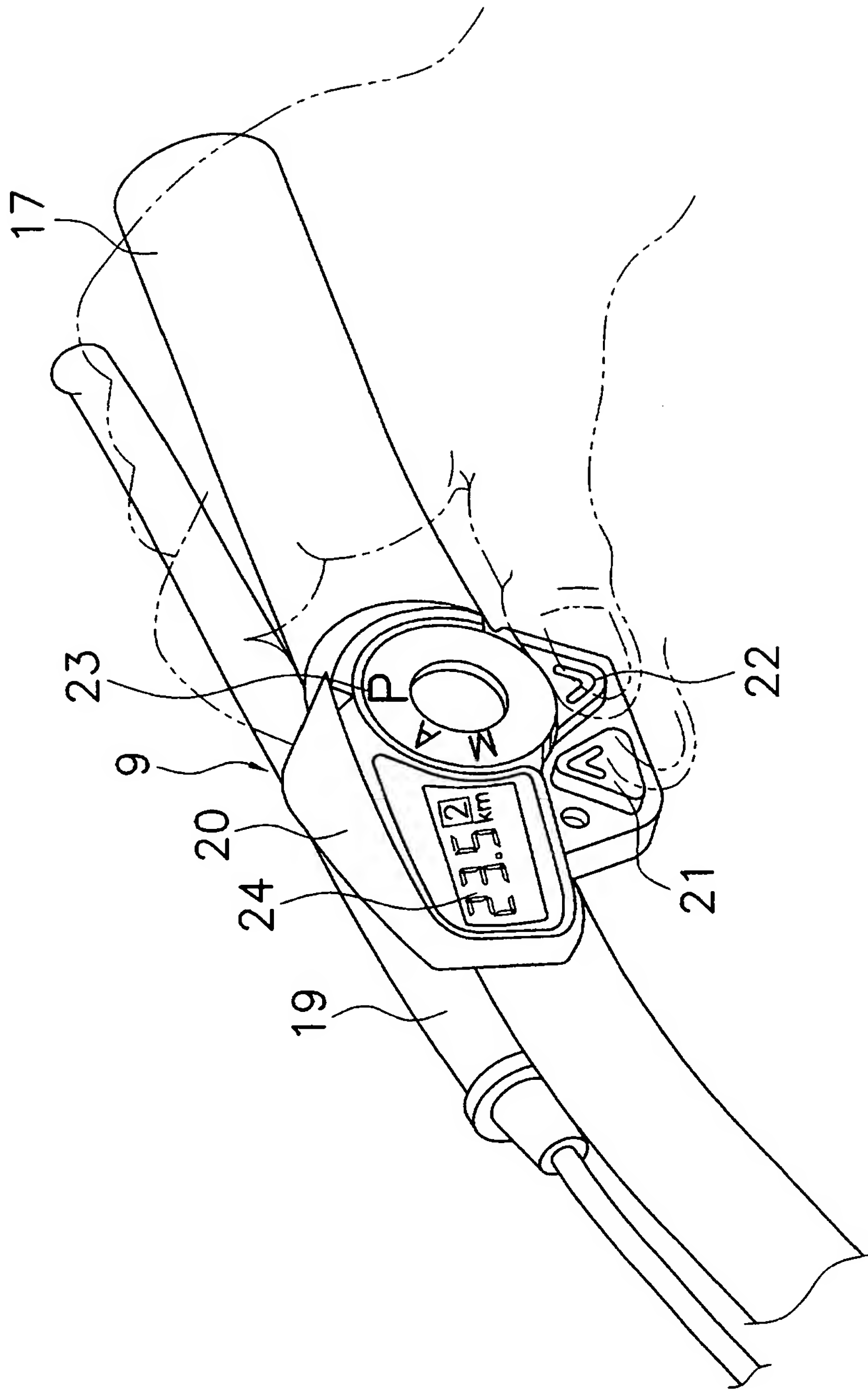
- 2 9 変速モータ
- 4 0 アシスト制御部
- 4 1 トルクセンサ
- 4 4 補助動力用モータ

【書類名】 図面

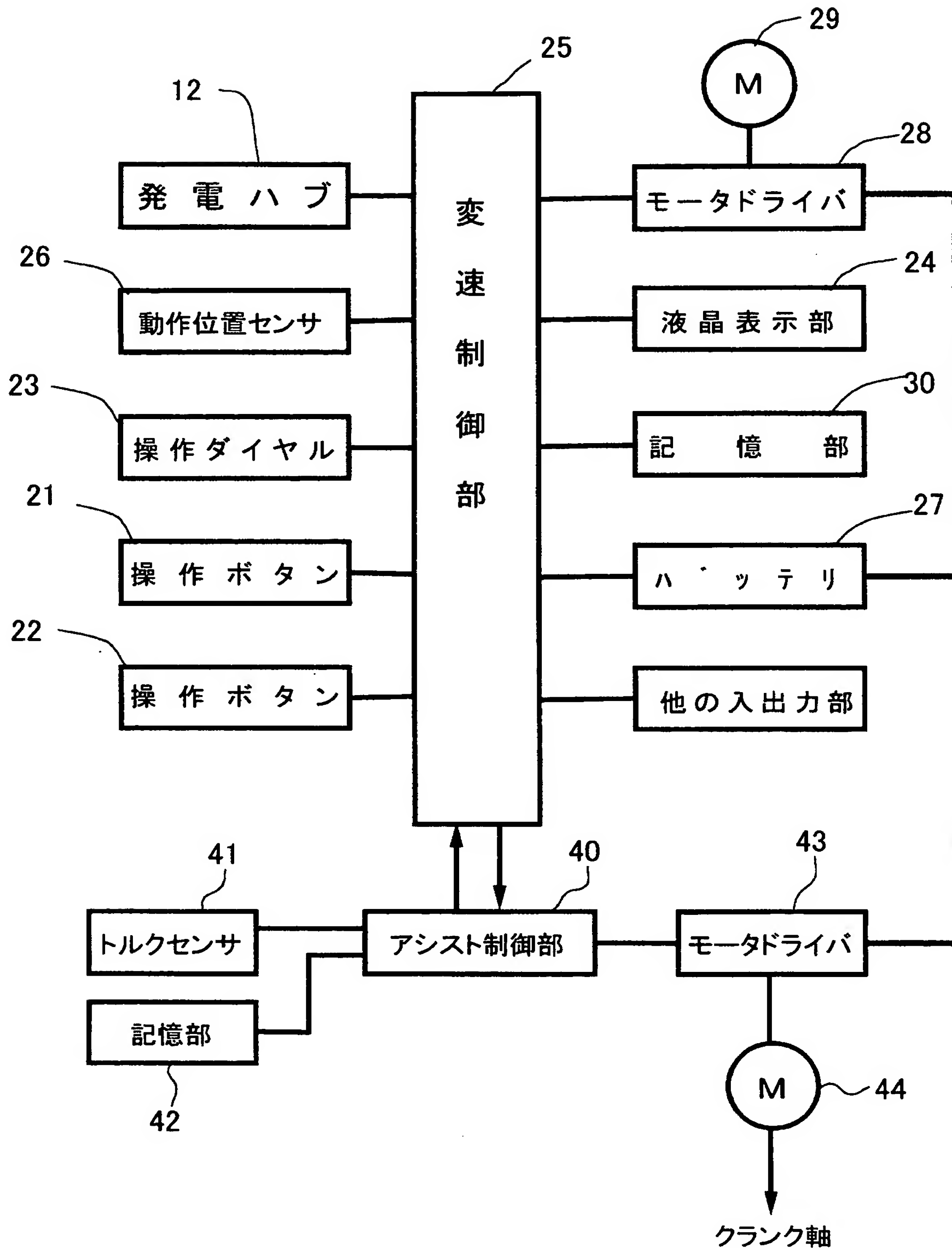
【図 1】



【図 2】



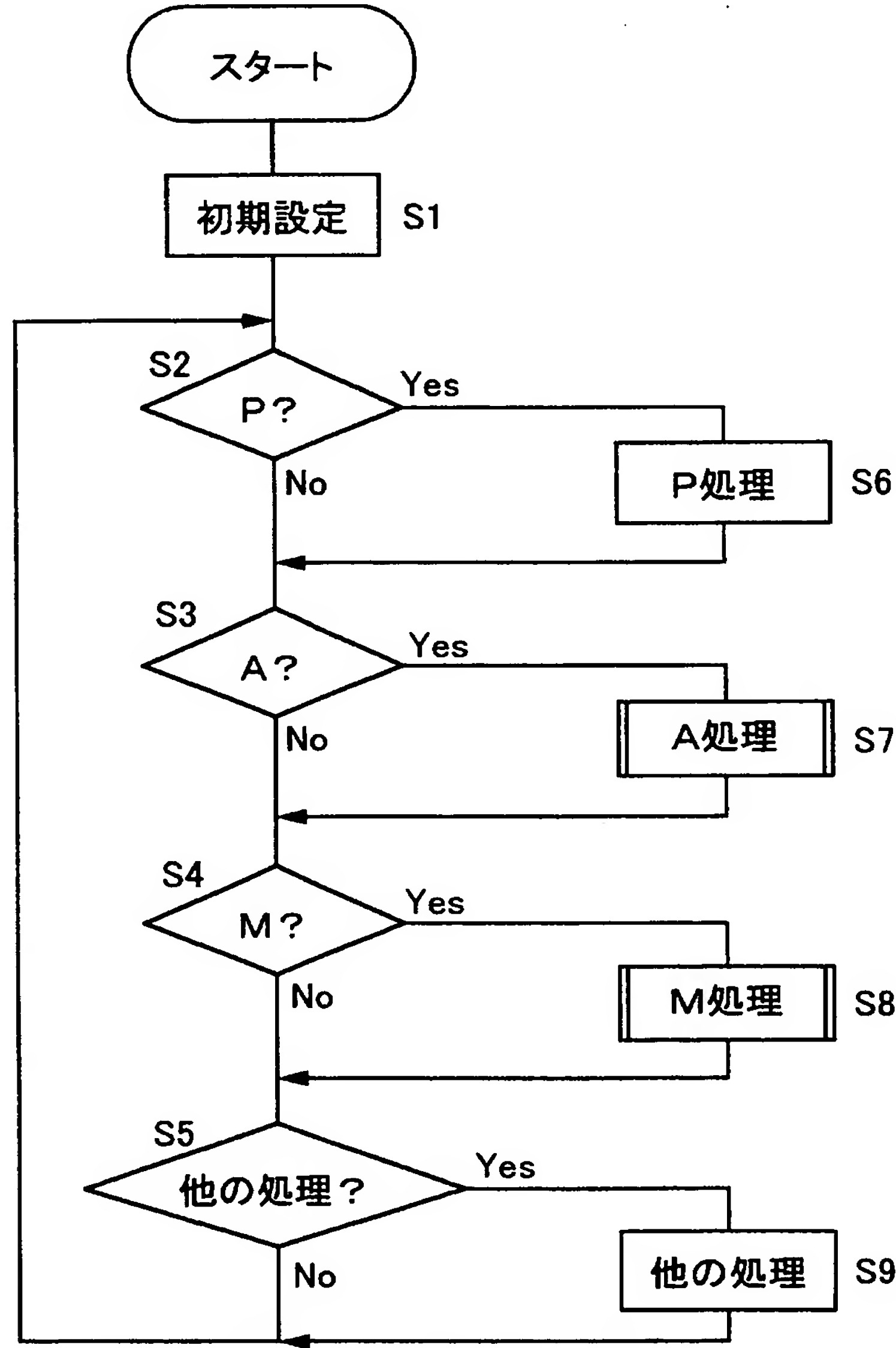
【図 3】



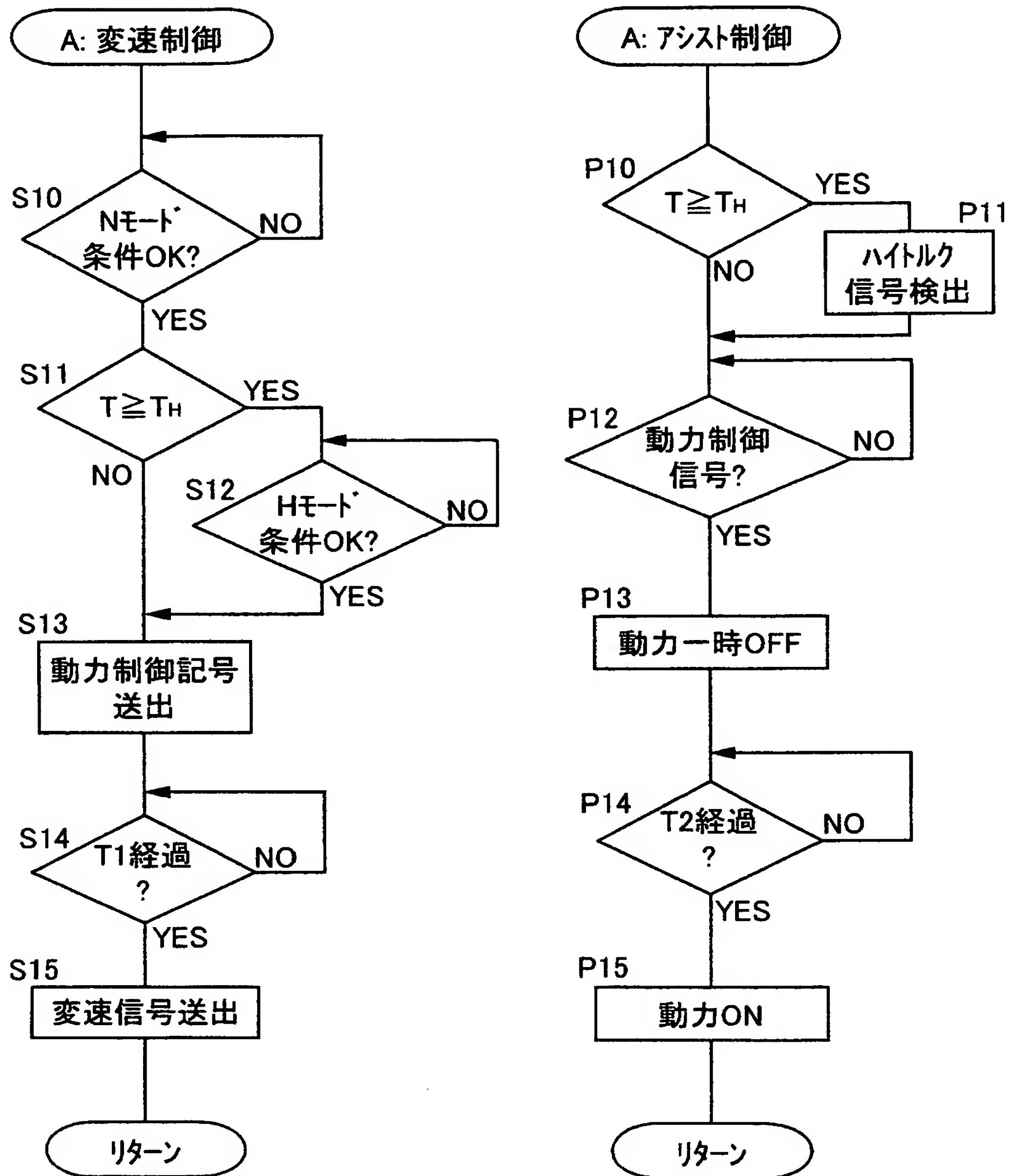
【図 4】

	高トルクモード(km/h)	ノーマルモード(km/h)
1速 → 2速	14	10
2速 → 3速	18.5	16
3速 → 2速	16	12.5
2速 → 1速	12	6.5

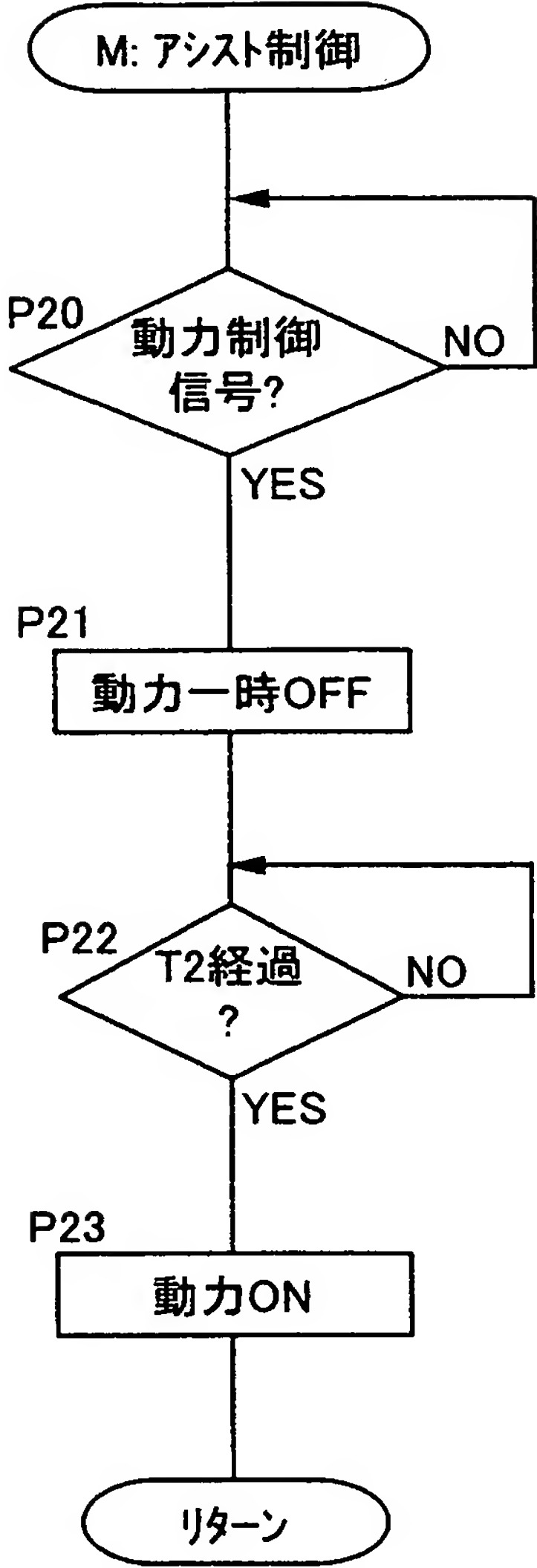
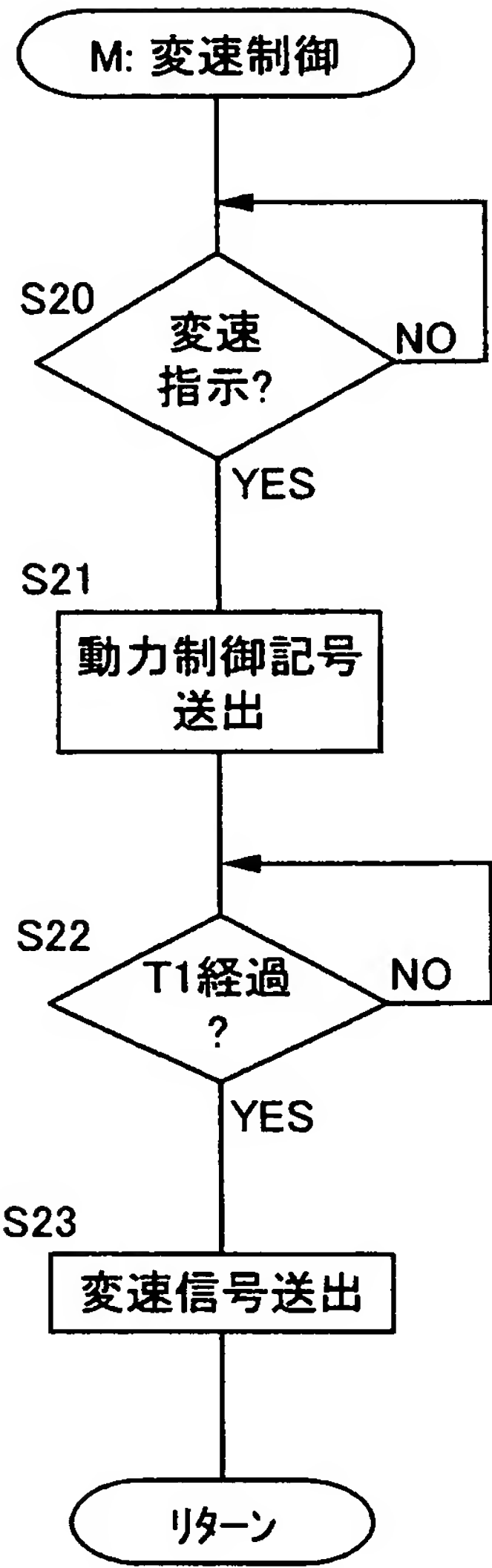
【図 5】



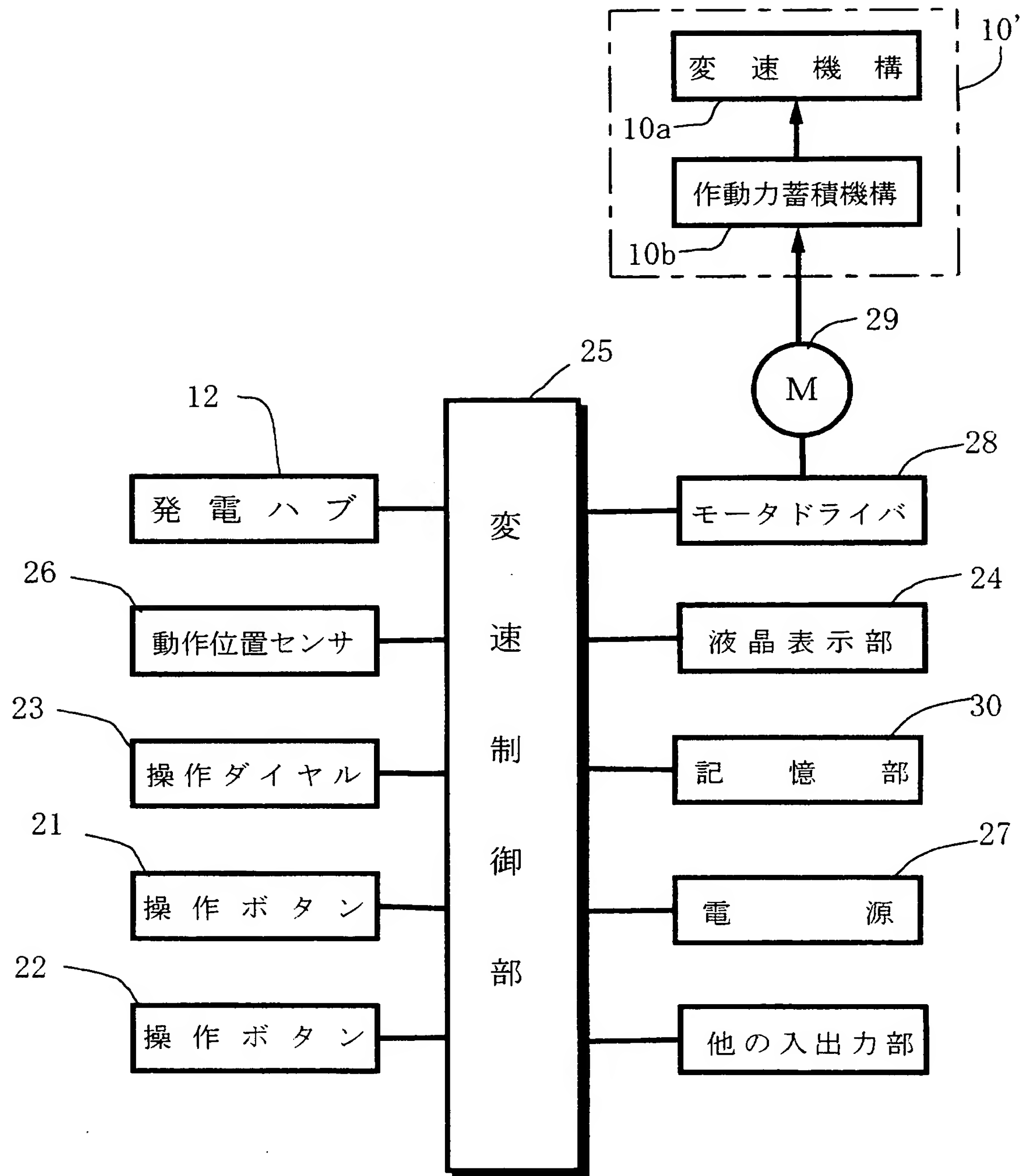
【図 6】



【図 7】

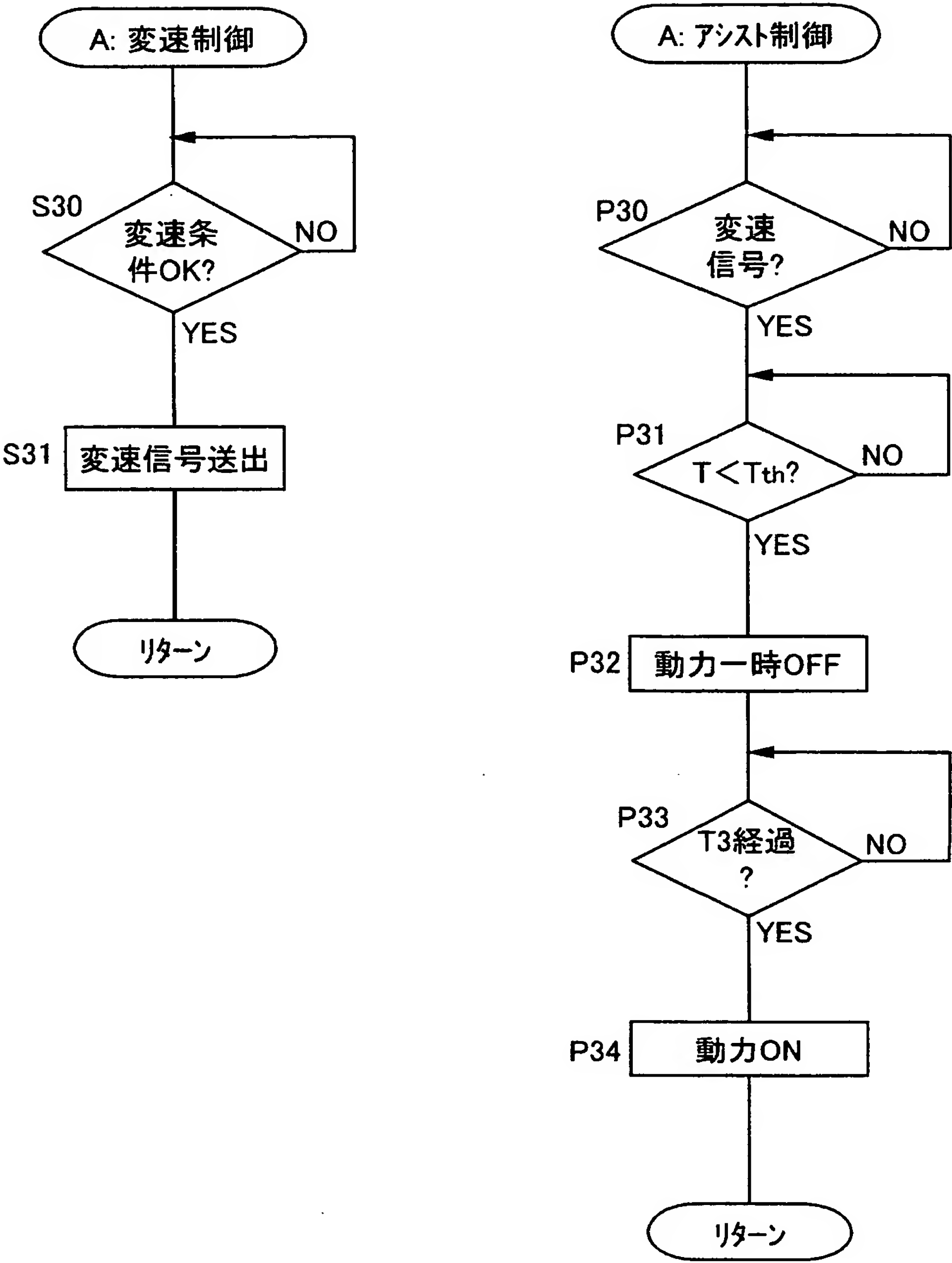


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電動機からの動力を利用して走行する自転車において、簡単な制御で変速をスムーズに行えるようにする。

【解決手段】 この変速制御装置は、電動機からの動力を利用して走行する自転車の内装変速装置を制御するようにした装置であって、自転車の車速を検出する発電ハブ 1 2 と、自転車の車速が予め定められた速度に達した際に電動機からの動力の供給を一時的に停止又は低下させるための動力制御信号を送出する動力信号送出手段（変速制御部 2 5）と、動力制御信号を送出した所定時間経過後に内装変速装置に対して変速を実行するための変速信号を送出する変速信号送出手段（変速制御部 2 5）とを備えている。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 6 5 7 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 4 3 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 4 月 2 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府堺市老松町 3 丁 7 7 番地

氏 名

株式会社シマノ

特願 2 0 0 3 - 0 6 5 7 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社